

液体电阻影响因素动态探究实验仪的设计*

陆庆梅 尹爱丽 尹德都

(楚雄师范学院物理与电子科学学院 云南 楚雄 675000)

吴仕令

(云南省宣威市第十中学 云南 曲靖 655400)

(收稿日期:2019-04-24)

摘要:影响电阻大小的因素是中学物理教学的重要内容,传统实验器材主要以固体材料完成实验,实验操作缺乏动态探究过程.本文以液体作为实验材料,设计了液体电阻影响因素动态探究实验仪,拓宽了传统的实验方法,增强了实验探究的普适性,有利于提升学生的物理学科核心素养.

关键词:液体电阻 动态探究 影响

中学物理在“电阻”的教学中,设有“探究影响电阻大小的因素”的实验,教师在教学中普遍采用的实验方法如图1所示^[1,2].该实验方案中用镍铬合金丝和铜丝作为实验材料,通过观察电流表指针的偏转来判断电阻的大小,从而研究影响电阻大小的因素.这种实验方法操作简单、现象直观,但在实际教学中存在一些弊端.

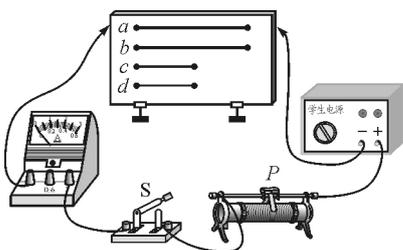


图1 探究影响电阻大小的因素

(1) 选用镍铬合金丝和铜丝等固体材料进行实验探究,将实验结论推广到液体等其他材料存在一定的认知困难.实验现象要通过电流表指针的偏转来显示,如果教师在讲台上演示,学生难以观察电流表示数的变化,导致实验现象的可视度不高.

(2) 学生对镍铬合金丝较为陌生,且实验操作

中材料的长度、横截面积等相对固定,缺乏动态探究过程.

(3) 实验方案中若采用电池作为电源,由于电池的消耗量较大而增加实验成本;若将学生电源带到教室进行实验,需配备相应的电源接口且不便携带.

鉴于上述各种原因,笔者设计了液体电阻影响因素动态探究实验仪,将该仪器用于中学物理教学技能竞赛中,收到了良好的教学效果.

1 液体电阻影响因素动态探究实验仪的设计

1.1 实验器材

木板,小灯泡,香蕉插座,香蕉插头,塑料注射器,电极板,固定支架,USB接口,开关、导线若干等.所需材料贴近生活且取材方便.

1.2 实验设计

液体电阻影响因素动态探究实验仪的原理图与实验图如图2所示,该实验设计中选用盛有自制溶液的注射器为实验探究材料.注射器的设计参照原理图中的支路1,将铜片1粘接在注射器的顶端,在

* 楚雄师范学院2019年云南省大学生创新创业训练计划建设项目,项目编号:893

作者简介:陆庆梅(1996-),女,在读本科生,主要从事大学物理专业学习和物理实验研究.

通讯作者:尹德都(1984-),男,硕士,讲师,主要从事课程与教学论(物理)的教学研究.

铜片1上焊接有导线并与香蕉插头1连接.将铜片2粘接在注射器的活塞上,在铜片2上也焊接有导线并与香蕉插头2连接.将3组相同规格的小灯泡、开关、香蕉插座、固定支架等固定在木板上,用导线连接电源、开关、灯座和香蕉插头,并分别将装有液体的注射器先与小灯泡串联之后再并联在电路中.

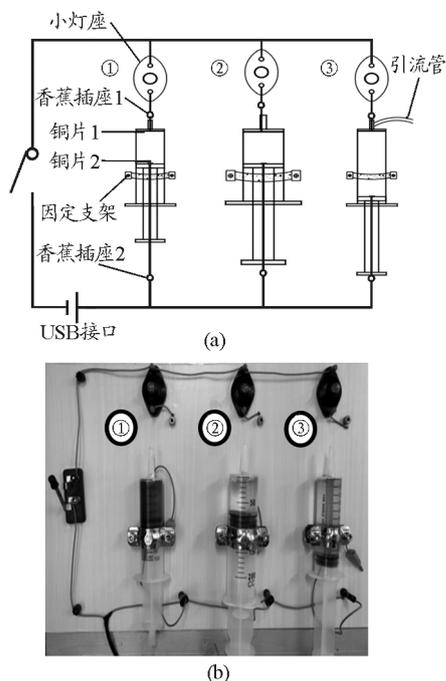


图2 液体电阻影响因素动态探究实验仪原理图与实验图

1.3 工作原理

如图2所示,向支路3的注射器中注入一定量的某种液体,闭合电路开关后推动注射器,使液体从引流管中流出从而改变液体的高度,观察灯泡的亮度来判断注射器内液体电阻的大小.更换支路3中的注射器,使支路2和支路3中所选注射器横截面积不同,在两支路中装入相同高度的同种溶液,闭合开关后比较两支路中灯泡的亮度,根据灯泡的亮度判断两支路中注射器内电阻的大小.支路1和支路3中所选注射器横截面积相同,在两支路中装入相同高度的不同溶液,根据灯泡的亮度判断两支路中注射器内电阻的大小^[3,4].

2 液体电阻影响因素动态探究实验仪的探究示例

2.1 实验过程与现象分析

(1) 探究液体电阻与长度之间的关系

将装有食盐溶液的100 ml注射器接入电路中,通过向外推出溶液,从而改变接入电路中电阻的长度.闭合开关可观察到当向外推出注射器中的溶液时,小灯泡的亮度越来越亮,接入电路中的液柱溶液和横截面积相同时,液柱长度越长,电阻越大.

(2) 探究液体电阻与横截面积之间的关系

选用容量为100 ml注射器,在注射器中装入一定量食盐溶液接入支路3中,选用容量为200 ml注射器,在注射器中装入一定量食盐溶液接入支路2中,使支路2和支路3中液柱高度相同.闭合开关可观察到支路2中的小灯泡发光比支路3中的小灯泡发光亮,说明液柱溶液和高度相同时,横截面积越大电阻越小.

(3) 探究液体电阻与材料之间的关系

选用容量为100 ml注射器,在注射器中装入一定量小苏打溶液接入支路1中,选用容量为100 ml注射器,在注射器中装入一定量食盐溶液接入支路3中,使支路1和支路3中溶液液柱高度相同.闭合开关可观察到支路3中的小灯泡发光比支路1中的小灯泡发光亮,说明液柱溶液的高度和横截面积相同时,溶液材料不同电阻值也不同.

2.2 实验装置的优点

本实验装置制作简单,坚固耐用,便于推广,材料选取来源于生活,使实验设计更贴近生活,在教学实践中,具有明显的优势.

(1) 采用液体作为实验材料,通过向外推出溶液来改变导体的长度,可观察小灯泡的亮度随长度变化的动态过程,实验结果更直观明显,更具说服力.

(2) 相对于用电流表的示数来显示电阻大小的变化,该实验设计采用小灯泡的亮度变化来显示电阻的大小,增强了视觉的冲击力,增强了实验现象的可视度.

(3) 实验装置中,注射器内的溶液可灵活选择多种电解质溶液,可选用多种材料完成实验探究.

(4) 通过usb接口连接充电宝提供电源,解决了选用电池耗资过大和使用学生电源不便携带的弊

关于钢尺振动频率的研究

黄永杭

(广州市第二中学 广东 广州 510530)

(收稿日期:2019-04-18)

摘要:钢尺一端伸出桌面,拨动钢尺,让钢尺振动发出声音,但是声音究竟是钢尺本身振动发出的还是钢尺在振动过程中敲击桌面发出的?为此,利用计数或者是根据频率与周期的关系 $f = \frac{1}{T}$ 来得出钢尺振动的频率,从而验证声音究竟是怎么产生的.

关键词:钢尺振动 频率 计数

1 提出问题

在学习声音的特性这一节书时,人教版八年级

端,实现了节能环保.

参考文献

- 1 王中山,李金华.影响导体电阻大小实验装置的改进和创新[J].物理教师,2015(12):45~47
- 2 课程教材研究所,物理课程教材研究开发中心.物理(九

上册课本第 32 页有一个演示实验,具体演示实验要求如下:

如图 1 所示,将一把钢尺紧按在桌面上,一端伸

年级全一册)[M].北京:人民教育出版社,2013.63~65

- 3 胡晓秋.简易液体电阻的制作及其在物理教学中的应用[J].物理教师,2018(2):64~66
- 4 李世民.“决定导体电阻大小的因素”实验改进[J].实验教学与仪器,2008(2):27

Design on the Instrument for Dynamic Exploring Influence Factors of Liquid Resistance

Lu Qingmei Yin Dedu

(College of Physics and Electronic Science,Chuxiong Normal University,Chuxiong,Yunnan 675000)

Wu Shiling

(Xuanwei Tenth Middle School,Xuanwei,Yunnan 655400)

Abstract:The factors that affect the resistance are the important contents of Physics Teaching in middle school. Traditional experimental equipment mainly uses solid materials to complete the experiment and experimental operation lacks dynamic inquiry process. In this paper, we use the liquid material to design the dynamic inquiry experimental instrument of influencing factors of liquid resistance,broaden the traditional experimental methods and enhance the universality of experimental inquiry,Improve students' core physics literacy.

Key words:liquid resistance;dynamic inquiry;influence